

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

10/667,357
KENOSHITA, et al.
00862.023245

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 2 7 日

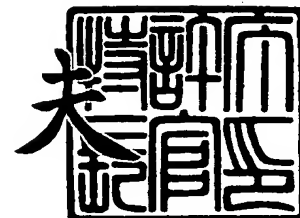
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 3 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 8 4 2 3 9]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4674052

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置及び現像ユニット

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 木下 正英

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山口 誠士

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び現像ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像剤容器と該現像剤容器に収容された現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む第 1 ユニットと、
前記現像剤容器にトナーを供給する第 2 ユニットと、
を備える画像形成装置であって、
前記第 2 ユニットによるトナー供給量を積算し、積算したトナー供給量に基づいて、前記第 1 ユニットの寿命を判定する寿命判定手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記寿命判定手段は、更に、前記第 1 ユニットにおける前記キャリアの使用量を検知し、該キャリアの使用量が第 1 の寿命閾値に達した場合または前記積算したトナー供給量が第 2 の寿命閾値に達した場合に、前記第 1 ユニットの寿命が過ぎたものと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第 1 ユニット及び前記第 2 ユニットの、それぞれ着脱可能に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 1 ユニットは、更に、感光ドラム及び帯電ローラを含むプロセスカートリッジであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記第 2 ユニットは、トナーの排出を促すためのトナー排出手段を有し、前記寿命判定手段は、該トナー排出手段の使用量を前記積算したトナー供給量とみなして、前記第 1 ユニットの寿命を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記トナー排出手段は、トナー排出用のスクリューであり、その使用量は、回

転数または回転時間から算出することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記第 2 ユニットは前記画像形成装置に対して着脱可能なトナーカートリッジであって、

前記トナー供給量は、該トナーカートリッジの使用数量から算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記第 1 ユニットは、更に、前記現像剤容器内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサを備え、

前記第 2 ユニットからのトナーの供給を、前記トナー濃度センサが検出したトナー濃度に応じて行い、前記トナー供給量を、前記トナー濃度センサの検出値から算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、前記現像剤担持体の回転数または回転時間から算出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記現像剤容器は、収容した現像剤を攪拌する攪拌部材を具備し、

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、前記攪拌部材の回転数または回転時間から算出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、画像形成を行った記録材の量から算出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記第 1 ユニットは、前記積算したトナー供給量を記憶する記憶媒体を備え、該記憶媒体に対して前記トナー供給量の書き込み及び読み出しを行う手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

画像形成装置に着脱可能な現像ユニットであって、

トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像剤容器と、
該現像剤容器に収容された現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、
前記現像剤容器に対するトナーの供給量を積算した積算値を格納する領域を有する記憶媒体と、
を有し、
前記画像形成装置に、前記積算値に基づいて前記現像ユニットの寿命を判定させることを特徴とする現像ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置及びそれに着脱可能なユニットに関する。詳しくは、電子写真方式あるいは静電記録方式の画像形成装置に関するものであって、特に現像機能の寿命を判断する画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、像担持体上に形成された静電潜像を顕在化するに際して、非磁性トナーと磁性キャリアを含む現像剤を用いた方式が周知である。

【0 0 0 3】

この方式の一種として二成分現像方法を採用した画像形成装置では、二成分現像剤を、現像剤を収容する現像容器内に配設された現像剤攪拌・搬送部材（以下、攪拌部材という。）で攪拌し、摩擦帯電した後、内側に固定マグネットローラを有する現像スリーブに向けて搬送する。そして、この現像剤を、さらに現像スリーブ表面に担持・搬送し、像担持体上の静電潜像に供給することによって、像担持体上に可視画像を形成する。

【0 0 0 4】

二成分現像方法は、別に設けられたトナー補給容器からトナーのみを補給できるため、画像形成装置の寿命が長くなり、更にランニングコストの点でも優れている。

【0 0 0 5】

図 6 に一般的な二成分現像ユニットの断面図を示す。60 は、二成分現像剤を収容する現像剤容器である。61 は現像剤担持体である現像スリーブである。現像スリーブ 61 は中空の金属スリーブであって、内部に不図示の磁界発生手段であるマグネットローラを内包している。現像スリーブ 61 の下方にはドクターブレード 62 が現像スリーブ 61 に近接して設けられている。現像スリーブ 61 の矢印方向の回転に伴い送られた現像剤はこのドクターブレード 62 により薄層化される。そして感光ドラム 1 との対向部にて感光ドラム 1 上の静電潜像に忠実に現像が行われる。

【0006】

現像剤容器 60 内には、現像スリーブ 61 と略平行にスクリュー 63 が配置されており、現像剤を矢印の方向に搬送、攪拌する。スクリュー 63 に対して、現像スリーブ 61 とは反対側にスクリュー 64 が配置されている。またスクリュー 64 の後方（図中左側）の壁面にはトナー濃度センサ 65 が設けられている。

【0007】

図 7 は、現像ユニットを上から見た断面図である。スクリュー 63 とスクリュー 64 は略平行に配置されている。そして、現像ユニット内は、スクリュー 63 とスクリュー 64 の間を現像剤が行き来しないように内壁 68 によって仕切られている。長手両端部は内壁がなく、現像剤がスクリュー 63 とスクリュー 64 間を行き来できるようになっている。スクリュー 63 とスクリュー 64 はそれぞれ反対方向に現像剤を搬送するようになっているため、現像容器 60 内には現像剤が途切れることなく回るような循環経路が形成される。

【0008】

トナー濃度センサ 65 は、スクリュー 64 上の搬送方向上流側に設けられている。上流側に設けているのは、画像形成にトナーが使用されてトナー濃度が下がった現像剤に対してすぐにトナー濃度を検出するためである。スクリュー 63 側に存在して画像形成に用いられた現像剤は前述した循環によりスクリュー 64 側に送られ、トナー濃度センサ 65 によりトナー濃度が検出される。そしてその検出結果に基づいて、トナー濃度センサ 65 の下流側にあるトナー補給口 67 を通じトナー補給機構 69 から適正量のトナー補給が行われる。これによって現像剤

のトナー濃度は常に一定に保たれ、トナーには十分な帯電量が与えられる。

【0009】

このような現像ユニットに関しては、従来から、プリント枚数を検知して現像ユニットの寿命を判断する方法が考案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

そして、現像ユニットの寿命判断は、例えば、プロセスカートリッジ方式の画像形成装置において特に重要である。プロセスカートリッジ方式とは、例えば感光ドラムや帯電手段等の電子写真感光体に作用するプロセス構成要素（現像ユニットを含む）をプロセスカートリッジとして一体化し、画像形成装置本体に着脱可能とするものである。

【0011】

このプロセスカートリッジは寿命に到達した時点で適宜交換をおこなうことにより、画像形成装置で得られる出力画像は常に一定の品位を保つことができる。従って各々のプロセス構成要素について正確にその交換時期を把握することが重要である。

【0012】

【特許文献1】 特開平10-039693

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この従来の画像形成装置においては、予め設定された寿命に到達する前に、カブリと呼ばれる異常が発生する場合があった。

【0014】

この問題について調査したところ、トナーの帯電量が低下したためにカブリが発生したことが判明した。つまり、現像剤中のキャリアの、トナーへのトリボ付与能力が、もともと想定していた寿命到達時のプリント枚数に達する前に低下しすぎてしまったことが原因であった。

【0015】

現像剤の寿命は使用したトナー量からも影響を受けており、従来考慮されていた現像剤のシェアを受ける回数、すなわち現像スリーブの回転数や、現像剤を攪

拌するスクリュウの回転数を示すプリント枚数のみで判断した寿命と、実際の現像剤の寿命とにずれが生じてしまったのである。

【0016】

そこで、この問題点を鑑みて、本発明は、現像剤の寿命を正確に検知して、画質の低下を防止しうる画像形成装置及び現像ユニットを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、

トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像剤容器と該現像剤容器に収容された現像剤を担持搬送する現像剤担持体とを含む第1ユニットと、

前記現像剤容器にトナーを供給する第2ユニットと、

を備える画像形成装置であって、

前記第2ユニットによるトナー供給量を積算し、積算したトナー供給量に基づいて、前記第1ユニットの寿命を判定する寿命判定手段を有することを特徴とする。

【0018】

前記寿命判定手段は、更に、前記第1ユニットにおける前記キャリアの使用量を検知し、該キャリアの使用量が第1の寿命閾値に達した場合または前記積算したトナー供給量が第2の寿命閾値に達した場合に、前記第1ユニットの寿命が過ぎたものと判定することを特徴とする。

【0019】

前記第1ユニット及び前記第2ユニットを、それぞれ着脱可能に備えることを特徴とする。

【0020】

前記第1ユニットは、更に、感光ドラム及び帯電ローラを含むプロセスカートリッジであることを特徴とする。

【0021】

前記第2ユニットは、トナーの排出を促すためのトナー排出手段を有し、前記

寿命判定手段は、該トナー排出手段の使用量を前記積算したトナー供給量とみなして、前記第1ユニットの寿命を判定することを特徴とする。

【0022】

前記トナー排出手段は、トナー排出用のスクリーユであり、その使用量は、回転数または回転時間から算出することを特徴とする。

【0023】

前記第2ユニットは前記画像形成装置に対して着脱可能なトナーカートリッジであって、

前記トナー供給量は、該トナーカートリッジの使用数量から算出することを特徴とする。

【0024】

前記第1ユニットは、更に、前記現像剤容器内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサを備え、

前記第2ユニットからのトナーの供給を、前記トナー濃度センサが検出したトナー濃度に応じて行い、前記トナー供給量を、前記トナー濃度センサの検出値から算出することを特徴とする。

【0025】

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、前記現像剤担持体の回転数または回転時間から算出することを特徴とする。

【0026】

前記現像剤容器は、収容した現像剤を攪拌する攪拌部材を具備し、

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、前記攪拌部材の回転数または回転時間から算出することを特徴とする。

【0027】

前記寿命判定手段は、前記キャリアの使用量を、画像形成を行った記録材の量から算出することを特徴とする。

【0028】

前記第1ユニットは、前記積算したトナー供給量を記憶する領域を有する記憶媒体を備え、

該記憶媒体に対して前記トナー供給量の書き込み及び読み出しを行う手段を更に有することを特徴とする。

【0029】

また、本発明に係る現像ユニットは、画像形成装置に着脱可能な現像ユニットであって、

トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像剤容器と、

該現像剤容器に収容された現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、

前記現像剤容器に対するトナーの供給量を積算した積算値を格納する記憶媒体と、

を有し、

前記画像形成装置に、前記積算値に基づいて前記現像ユニットの寿命を判定させることを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0031】

（第1実施形態）

本発明に係る画像形成装置の第1実施形態としてのカラーレーザプリンタについて説明する。図2は、本実施形態に係るカラーレーザプリンタの機構部分の概略構成図である。

【0032】

図2に示すカラーレーザプリンタは、転写方式電子写真プロセスを利用しており、接触帯電方式かつ反転現像方式である。また、最大通紙サイズはA3サイズであり、複数個のプロセカートリッジ7（以下P-CRG）を有している。一旦第2の画像担持体である中間転写ベルト9に連続的に多重転写し、フルカラープリント画像を得る4連ドラム方式（インライン）プリンタである。

【0033】

図 2 に於いて無端状の中間転写ベルト 9 が、駆動ローラ 9 e、テンションローラ 9 f 及び 2 次転写対向ローラ 1 0 a に懸架され、図中矢印の方向に回転している。

【 0 0 3 4 】

P-CRG 7 は、上記中間転写ベルト 9 に直列にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に 4 本配置されている。

図 1 は、本実施形態に係るカラーレーザプリンタから取りだした P-CRG の概略構成図である。以下、P-CRG 7 について図 1 を参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

P-CRG 7 において、1 は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）である。この感光ドラム 1 は、有機光導電体（OPC）ドラムで、外形 5 0 mm であり、中心支軸を中心に 1 0 0 mm/sec のプロセススピード（周速度）をもって矢印の時計方向に回転駆動されている。この感光ドラム 1 は、アルミニウム製シリンダ（導電性ドラム基体）の表面に、光の干渉を抑え、上層の接着性を向上させる下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層（厚さ 2 0 μ m）の 3 層を下から順に塗り重ねた構成をしている。

【 0 0 3 6 】

帯電工程では、接触帯電器としての帯電ローラ 2 に所定の条件の電圧が印加されており、感光体ドラム 1 面上を一様に負極性に帯電する。この帯電ローラ 2 の長手長さは 3 2 0 mm であり、芯金（支持部材）の外側に、発泡スポンジ層、中間層である抵抗層、保護層である表層の順の層構成となっている。本例の帯電ローラ 2 は芯金 2 a として直径 6 mm のステンレス丸棒を用い、表層としてフッ素樹脂にカーボンを分散させており、ローラとしての外径は 1 4 mm、ローラ抵抗は 1 0 4 Ω ～ 1 0 7 Ω としている。

【 0 0 3 7 】

この帯電ローラ 2 は、芯金 2 a の両端部をそれぞれ軸受け部材により回転自在に保持させると共に押し圧ばねによって感光ドラム 1 方向に付勢して感光ドラム 1 の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させており、感光ドラム 1 の回転に従動して回転する。そして電源 2 0 から直流電圧に周波数 f の交流電圧を重畳し

た所定の振動電圧（バイアス電圧 $V_{dc} + V_{ac}$ ）が芯金 2 a を介して帯電ローラ 2 に印加されることで、回転する感光ドラム 1 の周面が所定の電位に帯電処理される。

【0038】

本実施の形態においては直流電圧； -500 V 、交流電圧；周波数 $f = 1150\text{ Hz}$ 、ピーク間電圧 $V_{pp} = 1600\text{ V}$ 、正弦波とを重畳した振動電圧であり、感光ドラム 1 の周面は -500 V （暗電位 V_d ）に一樣に接触帯電処理される。

【0039】

帯電ローラ 2 により所定の極性・電位に一樣に帯電処理されたのちは、不図示の画像露光部（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系等）による画像露光 3 を受けることにより目的のカラー画像における第 1 の色成分像（イエロー成分像）に対応した静電潜像が形成される。本実施の形態では露光部として半導体レーザを用いたレーザビームスキャナを用い、不図示の画像読み取り装置等のホスト装置からプリンタ側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して回転感光ドラム 1 の一樣帯電処理面をレーザ走査露光（イメージ露光）する。このレーザ走査露光により感光ドラム 1 面のレーザ光で照射されたところの電位が低下することで回転感光ドラム 1 面には走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成されていく。本実施の形態においては露光部電位を -150 V としている。

【0040】

次いで、その静電潜像が第 1 現像器 4（イエロー現像器）により第 1 色であるイエロートナーにより現像される。

【0041】

ここで現像器 4 について図 1 を用いて説明する。

【0042】

現像器 4 は二成分接触現像装置（二成分磁気ブラシ現像装置）である。4 0 は現像容器、4 1 は非磁性の現像スリーブであり内部に固定配置された不図示のマ

グネットローラを有している。この現像スリーブ 4 1 はその外周面の一部を外部に露呈させて現像容器 4 0 内に回転可能に配設してある。4 2 は現像剤規制ブレード、4 6 は現像容器 4 0 に収容したトナーと磁性キャリアの混合物である二成分現像剤、4 3、4 4 は現像容器 4 0 内の底部側に配設した現像剤攪拌部材、4 7 はトナー補給開口、4 8 は仕切り壁である。現像剤規制ブレード 4 2 は、現像スリーブ 4 1 と所定間隙を有しており、現像スリーブ 4 1 の回転に伴い、現像スリーブ 4 1 上に一定の厚さの現像剤薄層を形成する。

【0 0 4 3】

現像スリーブ 4 1 は感光ドラム 1 との最近接距離（S - D g a p と称する）を $350\text{ }\mu\text{m}$ に保たせて感光ドラム 1 に近接させて対向配設してある。この感光ドラム 1 と現像スリーブ 4 1 との対向部が現像部 1 3 である。現像スリーブ 4 1 は現像部において感光ドラム 1 の進行方向とは逆方向に回転駆動される。現像スリーブ 4 1 上の現像剤薄層は現像部 1 3 において感光ドラム 1 の面に対して接触して感光ドラム面を適度に摺擦する。現像スリーブ 4 1 には不図示の電源から所定の現像バイアスが印加される。本例において、現像スリーブ 4 1 に対する現像バイアス電圧は直流電圧（V d c）と交流電圧（V a c）とを重畳した振動電圧である。より具体的には、 $V d c = -350\text{ V}$ 、 $V a c = 1800\text{ V}$ 、周波数 $= 2300\text{ Hz}$ とを重畳した振動電圧である。

【0 0 4 4】

而して、回転する現像スリーブ 4 1 の面に薄層としてコーティングされ、現像部に搬送された現像剤中のトナーが現像バイアスによる電界によって感光ドラム 1 面に静電潜像に対応して選択的に付着することで静電潜像がトナー画像として現像される。本例の場合は感光ドラム 1 面の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。

【0 0 4 5】

現像部を通過した現像スリーブ 4 1 上の現像剤薄層は引き続く現像スリーブの回転に伴い現像容器 4 0 内の現像剤溜り部に戻される。

【0 0 4 6】

現像器 4 内には、現像剤攪拌用の攪拌スクリュウ 4 3、4 4 があり、スリーブ

回転と同期して回転し、補給されたトナーとキャリアを攪拌しトナーに所定のトリボを与える機能を有している。

【0047】

図3は現像器4を上方から見た図であり、現像剤の循環状態と、長手配置を示している。攪拌スクリュー43、44の回転に伴い矢印方向に現像剤は循環する。現像器4のスクリュー44の上流側壁面には、現像剤の透磁率変化を検出して現像剤中のトナー濃度を検知するトナー濃度センサ45が設けられており、そのトナー濃度センサ45のやや下流側にトナー補給開口47が設けられている。現像動作を行った後に現像剤がトナー濃度センサ45部近傍に運ばれここでトナー濃度を検知し、その検知結果に応じて現像剤中のトナー濃度を一定に維持するために、適宜現像剤供給ユニット（以下T-CRG）5中のスクリュー51の回転により、ここから現像器4の開口47を通してトナー補給が行われる。つまり、スクリュー51は、トナーの排出を促すためのトナー排出手段として動作する。補給されたトナーはスクリュー44により搬送され、キャリアと混ざり合い適度なトリボを付与された後にスリーブ41近傍に運ばれ、現像スリーブ41上で薄層形成され現像に供される。

【0048】

本実施形態においては、トナーとして、平均粒径 $6\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーを用い、外添剤としてシリカを1重量部添加した。またキャリアとしては樹脂中に磁性粒子を分散させた飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ の平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを用い、トナーとキャリアを重量比8:92で混合したものを現像剤として用いた。そして現像剤量として250g充填してある。

【0049】

図2に於いて、感光ドラム1上に形成されたイエロー画像は、中間転写ベルト9との1次転写ニップ部へ進入する。転写ニップ部では中間転写ベルト9の裏側に転写ローラ9gを当接させている。転写ローラ9gには各ポートで独立にバイアス印加可能とするため、1次転写バイアス源9a~9dを有している。中間転写ベルト9は1色目のポートでまずイエローを転写し、次いで先述した同様の工程を経た、各色に対応する感光ドラム1より順次マゼンタ、シアン、ブラックの各

色を各ポートで多重転写する。

本実施の形態においては露光部 V1 部（電位 -150 V）に現像されたトナーに対する転写効率を考慮し、一次転写バイアスとして、1 色目～4 色目まですべて +350 V の電圧を印加した。中間転写ベルト 9 上で形成された 4 色フルカラー画像は、次いで 2 次転写ローラ 10 により、給紙ローラ 12 から送られてきた転写材 P に一括転写され、不図示の定着装置によって熔融定着されカラープリント画像を得る。

【0050】

中間転写ベルト 9 上に残留する 2 次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーナ 11 でブレードクリーニングされ、次の作像工程に備える。

【0051】

上記転写ベルト 9 の材質の選定としては、各色ポートでのレジストレーションを良くするため、伸縮する材料は望ましくなく、樹脂系或いは、金属芯体入りのゴムベルト、樹脂+ゴムベルトが望ましい。

【0052】

本実施の形態では P I（ポリイミド）にカーボン分散し、体積抵抗を $108 \Omega \text{cm}$ オーダーに制御した樹脂ベルトを用いた。その厚さは $80 \mu\text{m}$ 、長手方向 320mm 、全周は 900mm である。

【0053】

また転写ローラ 9 g としては、導電性スポンジからなり。その抵抗は 106Ω 以下、外径は 16mm 、長手長さは 315mm としている。

【0054】

図 1 において、転写工程後の感光ドラム 1 回転方向下流側にはクリーニングブレード 61 と廃トナー容器 62 とからなるクリーナ 6 が設けられている。そして感光ドラム 1 にはクリーニングブレード 61 が当接されており、転写後に感光ドラム 1 上に残留したトナーはこのクリーニングブレード 61 によりクリーニングされる。クリーニングされたトナーは廃トナー容器 62 中に収容される。

【0055】

そして感光ドラム 1 は次工程である帯電をうけ、上述した作用を繰り返す。

【0 0 5 6】

図 1 に於いて感光ドラム 1、現像器 4、帯電ローラ 2 及びクリーナ 6 を含む P-CRG 7 は、これらを覆う枠体であるカバー 8 によってユニット化されている。

【0 0 5 7】

T-CRG 5 及び P-CRG 7 は不図示の装着手段によって、カラーレーザプリンタ内の所定部に、所定の要領で挿入装着され、また反対に装置本体から抜くことができるようになっている。

【0 0 5 8】

T-CRG 5 及び P-CRG 7 にはそれぞれ記憶部 2 0、2 1 が設けられており、カートリッジの使用量情報によって、T-CRG 5 及び P-CRG 7 の寿命情報をユーザに報知する。図 1 中でみて T-CRG 5 及び P-CRG 7 の奥側に装着されている。

【0 0 5 9】

ここで使用される記憶部 2 0、2 1 としては、信号情報を書き換え可能に記憶、保持するものであれば特に制限は受けない。例えば RAM や、書き換え可能な ROM などの電氣的な記憶手段、磁気記録媒体や磁気バブルメモリ、光磁気メモリ等の磁氣的記憶手段が使用される。

【0 0 6 0】

本実施の形態において使用した記憶部の概略構成を、図 4 を用いて説明する。

【0 0 6 1】

図 4 に於いて、アンテナ 2 3 と不図示のコンデンサからなる共振回路を組み合わせることで、リーダライタ 2 5 から送信される電磁波から動作電源が生成する。このため、CRG 側に電源を必要とせず、通信を行うことが可能となる。

【0 0 6 2】

記憶部 2 0、2 1 として本実施の形態では不揮発性メモリを搭載した。より具体的には代表的なものとして強誘電体不揮発メモリ（以後、FeRAM）2 0、2 1 を用いた。本体側 CPU 2 6 から送出されるデータを、リーダライタ 2 5 を用いて FeRAM 2 0、2 1 に記憶し、また、FeRAM 内の情報を本体 CPU

26に送出する。

【0063】

このT-CRG5からのトナーの補給は、現像器4中のトナー濃度センサ45のからの信号に基づき決定され、その必要なトナー補給量に相当する分だけトナー補給スクリュー51が回転する。

【0064】

本実施の形態に於いては、トナー補給スクリュー51が1回転すると200mgのトナーが現像器4に供給されるようになっている。前述したようにセンサ45の検知結果でトナー濃度が薄いと判断した場合に、CPU26にトナーを補給するように信号が送られる。CPU26は、その信号を受けて不図示のトナー補給用スクリュー51の駆動モータを回転させ、T-CRG5からP-CRG7にトナーを補給する。この時、本実施の形態では駆動モータの回転数をエンコーダにより検出し、その回転数を積算することでトナー補給スクリュー51の使用量を求める。そして、このスクリュー51の使用量に基づいてトナーの供給量を判定している。

【0065】

CPU26は、トナー補給スクリュー51の回転数を、T-CRG5用のリーダーライタ25を用い、T-CRG5のFeRAM20に書き込む仕組みになっている。このスクリュー回転時間とトナー使用量の関係はリニアであることから逐次でトナー残量を検知すなわち寿命を検知することが可能となるため、本実施の形態ではT-CRG5のトナー残量検知をこのスクリュー回転数から行っている。具体的にはT-CRG5は、トナー充填量500gとしており、計算上はトナー補給スクリュー51が2500回転するとトナー残量がゼロとなるが実際にはT-CRG5内のデッドスペースにトナーが20g程度残るために2400回転で利用できるトナー量はゼロとなる。よって、このFeRAM20内に格納された回転数データが2400回転に達したら寿命とし使用者に報知するようにしている。

【0066】

次に現像器4の寿命検知方法について述べる。

【0 0 6 7】

図 5 は、現像器 4 の寿命に対して印字率（トナー使用量）がどのように影響するかを確認するために、実際に 2 3 ℃/6 0 % R H の環境下にて印字率を変えてプリント動作を行いカブリの発生する枚数すなわち現像器 4 の寿命枚数を調査した結果を示す図である。

【0 0 6 8】

印字率が 5 % 及び 1 0 % の画像を続けてプリントした場合はカブリ発生時のプリント枚数はともに 5 0 0 0 0 枚となり、印字率によらず枚数で寿命に到達した。また印字率が 2 0 %、3 0 %、4 0 %、5 0 % の場合は印字率の増加に伴い、カブリ発生枚数が減少する傾向があることが判明した。この様な高印字率の場合においては寿命に影響する因子に積算トナー使用量があることが図 5 から明らかである。図 5 には各印字率での寿命到達までに使用したトナー量を併記しており、2 0 %、3 0 %、4 0 %、5 0 % の場合はほぼいずれも積算トナー使用量が 4 0 0 0 g ~ 4 2 5 0 g になったときに寿命に到達していることがわかる。つまり 2 0 % 以上の印字率の場合は、積算トナー使用量が所定値を越えると寿命に到達することが判明した。

【0 0 6 9】

このように低印字率の場合は、プリント枚数で現像器 4 の寿命がきまり、高印字率の場合は積算トナー使用量で現像器 4 の寿命がきまる。その理由としては、以下のものが挙げられる。

【0 0 7 0】

①キャリアの表面が機械的な摺擦により摩耗したり、表面が変質したりしてトリボ付与能が低下する。

【0 0 7 1】

②キャリアの表面にトナー中の外添剤が融着して覆うことでトナーへのトリボ付与能が低下する。（本実施の形態で用いた外添剤はシリカであり基本的にはトナーと同じネガ極性なので当然トナーに対してネガ方向となることからキャリアの表面に融着してしまうとトナーを逆にポジに帯電させる方向となる。）

つまり、現像器の寿命はキャリアの寿命に相等しく、キャリアのトリボ付与能

が低下した場合には現像器の能力が低下することになる。

【 0 0 7 2 】

上記理由を考慮すると、まず印字率が 5 %、1 0 % とある程度低い場合にプリント枚数が所定値に達するとキャリアの寿命になるのは、上記①の要因が支配的となるためである。つまり、キャリアがトナーから受ける影響よりも、キャリア自体の使用量（使用頻度、摩耗や変質の度合い）の方が、現像器の寿命に強くかわってくる。

【 0 0 7 3 】

またある程度印字率が高い場合は、①の要因よりも②の要因が支配的になると考えられる。つまり、印字率が高いと、1 回の画像形成においてキャリアがトナーから受ける影響が大きくなり、キャリア自体の使用量よりもトナー供給量の方が現像器の寿命に強くかわることになる。従って、トナーから離脱してキャリアに塗られてしまう外添剤の量が所定値以上になるとキャリアの寿命に到達すると考えられる。これによれば、トナー供給量とキャリアの寿命は比例する傾向にあるのは容易に予想できる。

【 0 0 7 4 】

この結果を踏まえて本実施の形態において、現像器 4 の寿命判断用のパラメータとして、キャリアの使用量を判定するためにプリント枚数（画像形成された記録材の量）を用い、キャリアがトナーから受ける影響を判定するためにトナー供給量を用いる。なおこのプリント枚数は A 4 換算枚数に統一しており、例えば A 3 サイズなら A 4 が二枚分とカウントする。現像剤の機械的な摺擦回数を考えるならば、スリーブ回転数とスクリュウ回転数が好ましいが、本実施の形態では現像スリーブ 4 1 及びスクリュウ 4 3、4 4 の回転は同期しておりかつ、画像形成中のみ回転するように制御されているので、プリント枚数をカウントすれば十分である。

【 0 0 7 5 】

具体的には、現像器 4 の寿命閾値として、F e R A M 2 1 にプリント枚数 5 0 0 0 0 及び積算トナー量 4 0 0 0 をあらかじめ格納しておく。

【 0 0 7 6 】

そして F e R A M 2 1 内に A 4 換算プリント枚数および積算トナー量の格納領域を確保しておき、プリント動作中に、アクセスしてこの現像器 4 がおこなったプリントの枚数、供給したトナー量が積算されるようにし、上記のあらかじめ格納していたプリント枚数、及び積算トナー量との比較で、先に寿命閾値に到達したパラメータで寿命を判断するようにした。なおこの供給したトナー量の積算は、前述したスクリュー 5 1 の回転数から行った。

【 0 0 7 7 】

この結果、印字率によらず、現像剤の寿命すなわち現像器 4 の寿命を正確に検知することが可能となった。

【 0 0 7 8 】

また P - C R G 7 に設けられた F e R A M 2 1 に寿命情報を格納したことにより、P - C R G 7 を別の本体で用いた場合でもその P - C R G 7 の寿命が正確にわかる。

【 0 0 7 9 】

なお本実施の形態では、トナーの使用量を、T - C R G 5 のスクリュー 5 1 の回転数から算出したが、T - C R G 5 の使用本数を P - C R G 7 の F e R A M 2 1 に格納しておき、たとえば本実施の形態では 5 0 0 g 充填のため T - C R G 8 本を使用したら P - C R G 7 の寿命としても良い。ただしより正確を期すならば、上記したスクリュー回転数からトナー使用量を積算する方が好ましい。またトナーの使用量として、現像器 4 からのトナー濃度センサ 4 5 が必要としたトナー量情報を積算する方法もあり、適宜変更が可能である。

【 0 0 8 0 】

また現像剤へのシェアを判断するために本実施の形態ではプリント枚数を用いたが、現像スリーブ 4 1 の回転数やスクリュー 4 3、4 4 の回転数を検出して判断してもよい。

【 0 0 8 1 】

更に、本実施の形態では、キャリア使用量（プリント枚数）とトナー使用量に対してそれぞれ閾値をきめ、積算値がその閾値に到達した場合に寿命としていたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、寿命到達の結果に応じて

、キャリア使用量とトナー使用量の両者を用いた関係式とし、この計算結果で寿命を判断することも適宜可能である。

【0082】

また、本実施の形態では、感光ドラム 1、現像器 4、帯電ローラ 2 及びクリーニングブレード 5 を含む P-CRG 7 を着脱可能としたが、現像器 4 のみを単独で交換するタイプにしてもよく、その場合は現像器 4 に F e R A M を搭載し、寿命判断を同様におこなえばよい。

【0083】

上記のように構成することで現像器の寿命すなわち、現像剤の寿命をより正確に検出でき、カブリの発生を防止しつつ最大限有効に現像器を使い切ることが出来るように使用者に的確に交換時期を報知できる。

【0084】

(第 2 実施形態)

本実施の形態では、P-CRG として感光ドラム、帯電ローラ、クリーナ、現像器を一体にした点は第 1 実施形態と同じであるが、寿命判断の点で異なっている。

【0085】

本実施の形態では、P-CRG の寿命判断として第 1 実施形態のように現像器の寿命のみを判断するのではなく、感光ドラムの寿命も判断し、現像器と感光ドラムでどちらでも先に寿命に到達したときに P-CRG の寿命としている。

【0086】

ドラムの寿命判断のために、感光ドラム回転時間と、帯電ローラへの A C バイアス印加時間の両者をパラメータとして使用している。このようにした理由は、ドラムの削れが感光ドラムの回転数と帯電ローラの A C 印加時間の両者により影響されるからである。

【0087】

具体的には、ドラム回転時間を T_d とし帯電ローラの A C 印加時間を T_{ac} としたときに、寿命判断式として寿命判断値 $X = T_{ac} + \alpha T_d$ とした。

【0088】

そしてこの寿命到達値 X_{end} をあらかじめこの P-CRG に装着された F e R A M に格納しておき、実際のプリント中に T_{ac} と T_d の値を F e R A M に格納し、C P U が読み出して上記値 X を計算し、 X_{end} と比較することで寿命を判断するようにした。

【0089】

上記式中の α や X_{end} は、使用するドラムや帯電ローラやクリーニングブレードの条件等で適宜定めればよい。

【0090】

このようにドラム寿命を判断し、更に第1実施形態と同様の現像器の寿命を判断すれば、P-CRGとしての寿命がより正確に多観点から判断できることになる。

【0091】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0092】

なお、上記実施形態では二成分現像剤を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、トナーとキャリア以外の成分を含んだ現像剤を用いる画像形成装置にも適用できる。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、現像剤の寿命を正確に検知して、画質の低下を防止することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態としてのプロセスカートリッジの概略断面図である。

【図2】

本発明の第1実施形態としてのレーザビームプリンタの概略断面図である。

【図 3】

図 1 のプロセスカートリッジを上方から見た断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態としてのプロセスカートリッジに設けられたメモリ手段に対する書き込み、読み出しの概念図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態としてのレーザビームプリンタにおける印字率と現像器寿命の関係を示した図である。

【図 6】

従来の現像ユニットの概略断面図である。

【図 7】

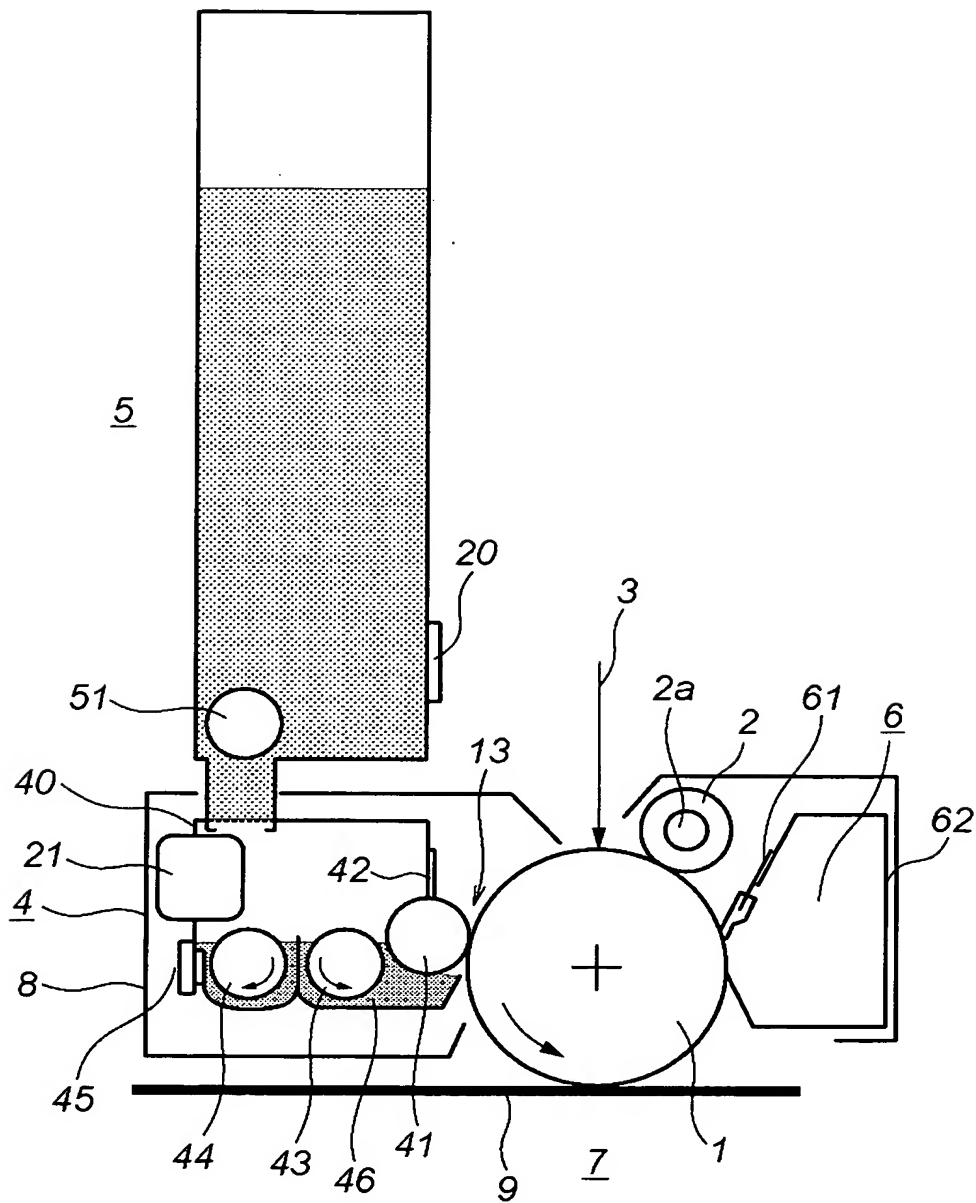
図 6 の現像ユニットを上方から見た断面図である。

【符号の説明】

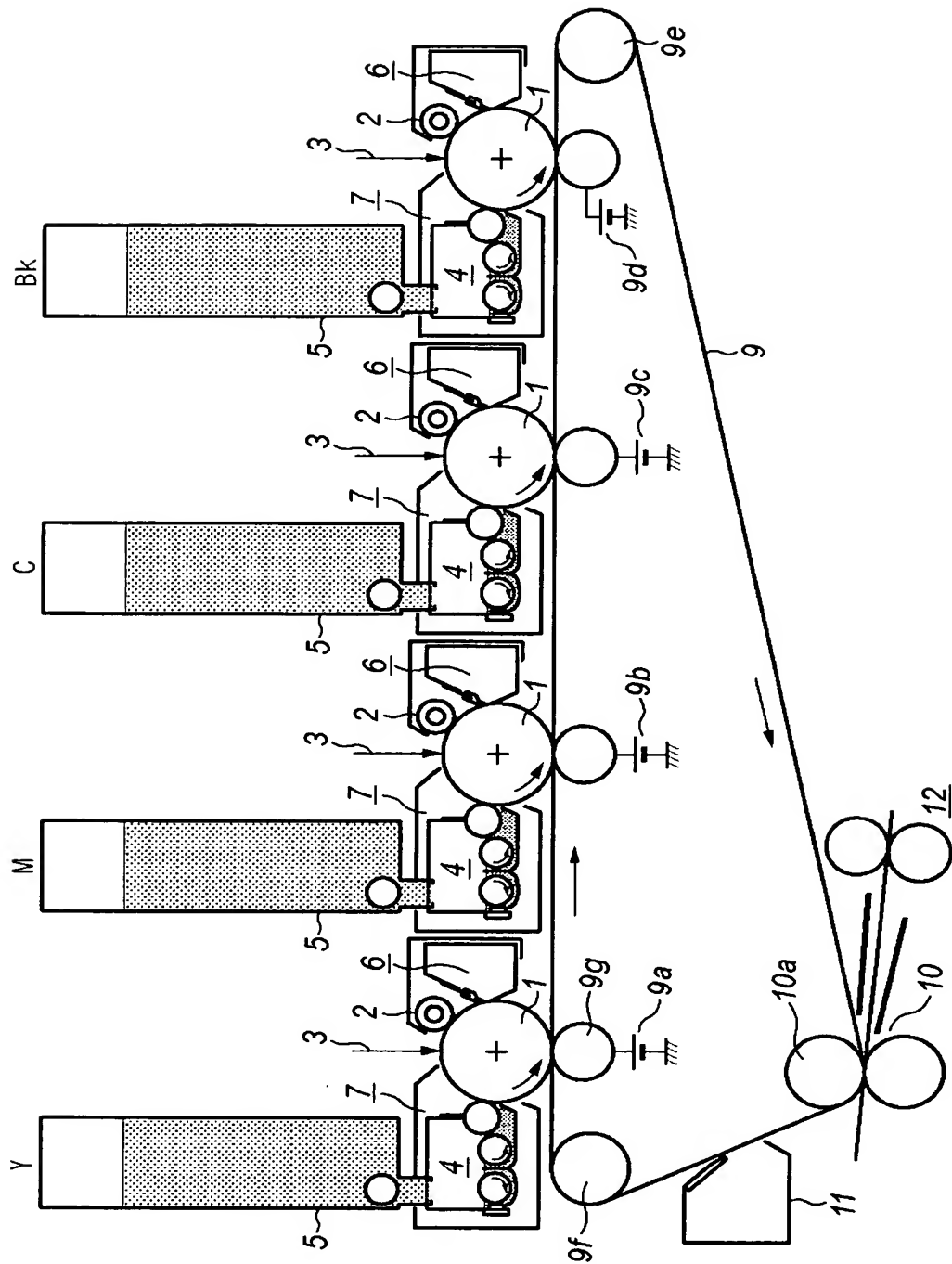
1 は感光体、2 は帯電ローラ、3 は画像露光、4 は現像器、5 は T - C R G、6 はクリーナ、7 はプロセスカートリッジ、8 はカバー、9 は中間転写ベルト、1 0 は二次転写ローラ、1 1 は中間転写ベルトクリーナ、1 2 は給紙ローラ、2 0、2 1 は F e R A M、

【書類名】 図面

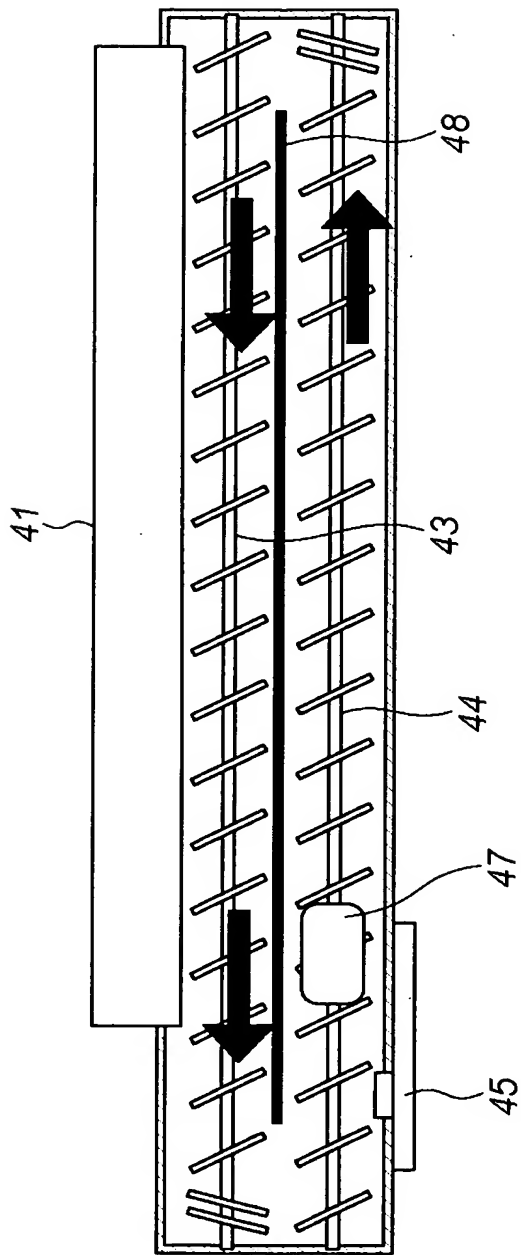
【図 1】



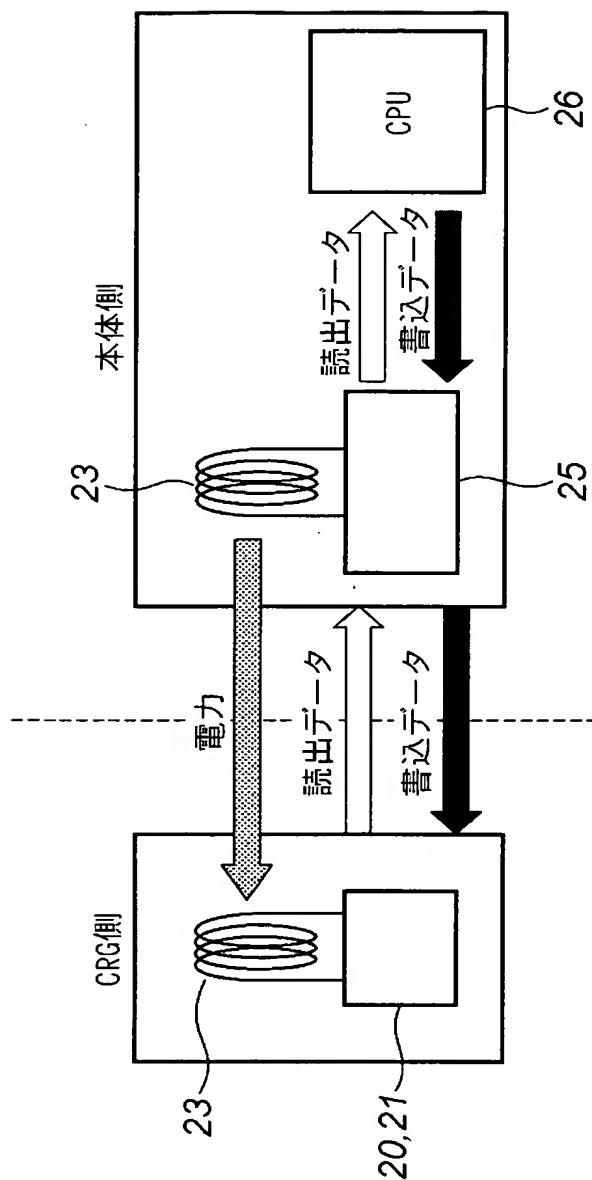
【図 2】



【図 3】



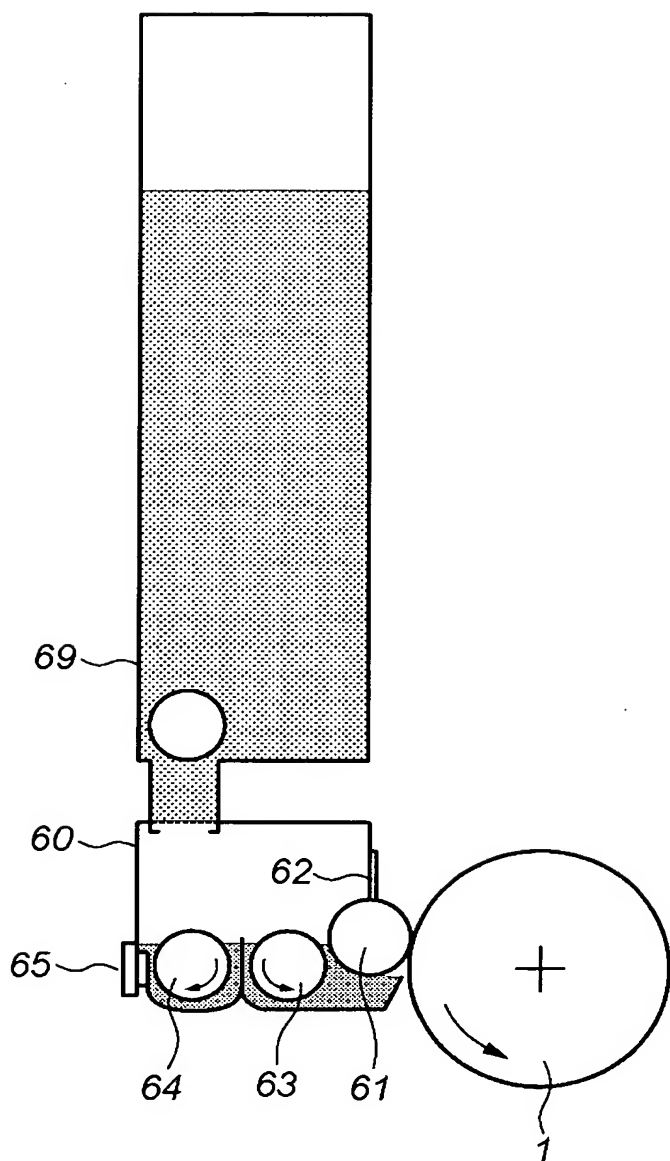
【図 4】



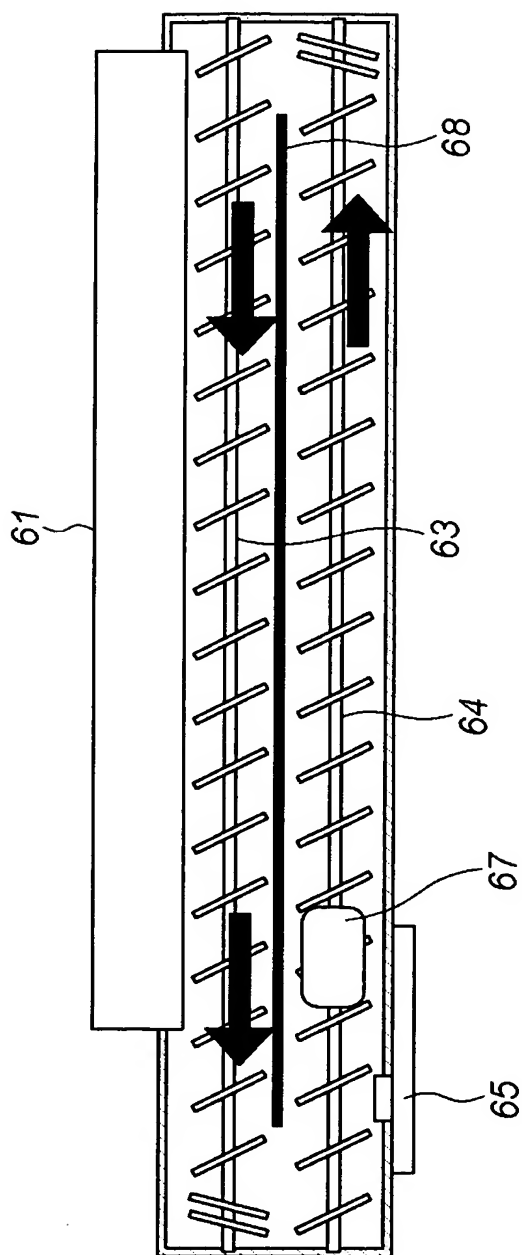
【図 5】

印字比率(%)	カブリ発生時のプリント枚数	トナー使用量(積算トナー補給量)(g)
5	50000	1250
10	50000	2500
20	40000	4000
30	28000	4200
40	21000	4200
50	17000	4250

【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤の寿命を正確に検知して、画質の低下を防止すること。

【解決手段】 トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像剤容器 4 と現像剤容器 4 に収容された現像剤を担持搬送する現像剤担持体 4 1 とを含むプロセスカートリッジ 7 と、現像剤容器 4 にトナーを供給するトナーカートリッジ 5 と、を備えるプリンタであって、トナーカートリッジ 5 によるトナー供給量を積算し、積算したトナー供給量に基づいて、プロセスカートリッジ 7 の寿命を判定することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社